

ОПИСАНИЕ типа компаратора СА507
для Государственного реестра средств измерительной техники

СОГЛАСОВАНО
Заместитель генерального директора
ГП "Укрметрестстандарт

_____ Ю.В. Кузьменко

Подлежит опубликованию
в открытой печати

" ____ " _____ 2013 г.

Компаратор СА507	Занесен в Государственный реестр средств измерительной техники Регистрационный № У2047-13 Взамен № У2047-11
------------------	--

Выпускается по ТУ У 33.2-33293986-003:2007

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Компаратор СА507 (далее по тексту – компаратор) предназначен для измерения:

- относительной разности силы вторичного тока двух трансформаторов тока (далее – ТТ) с одинаковой номинальной силой вторичного тока;
- относительной разности силы вторичного тока двух ТТ с отношением номинальной силы вторичного тока этих ТТ, как 5 к 1;
- относительной разности вторичного напряжения двух трансформаторов напряжения (далее – ТН) с одинаковым номинальным вторичным напряжением;
- разности фаз вторичного тока двух ТТ с одинаковой номинальной силой вторичного тока и для ТТ, номинальная сила вторичного тока которых относится как 5 к 1;
- разности фаз вторичного напряжения двух ТН;
- активной и реактивной мощности, активного и реактивного электрического сопротивления (далее – сопротивление) нагрузки во вторичной цепи ТТ;
- активной и реактивной мощности, активной и реактивной электрической проводимости (далее – проводимость) нагрузки во вторичной цепи ТН;
- среднеквадратического значения первой гармоники (далее – СКЗГ) напряжения и силы тока во вторичных цепях ТН и ТТ, которые используются в качестве эталонных;
- активной и реактивной мощности, активного и реактивного сопротивления, а также проводимости магазинов нагрузки;
- СКЗГ напряжения и силы тока в цепях, питаемых от сети переменного тока;
- частоты тока во вторичных цепях ТТ и ТН, которые используются в качестве эталонных, и в цепях, которые питаются от сети.

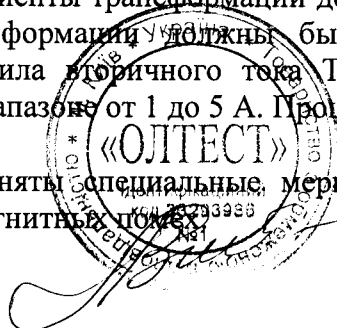
Компаратор применяется для определения или контроля метрологических характеристик ТТ и ТН или других средств измерительной техники во время их испытаний, поверки, калибровки или метрологической аттестации.

ОПИСАНИЕ

Принцип действия компаратора основан на использовании дифференциального метода определения погрешности трансформаторов путем сравнения метрологических характеристик рабочего трансформатора с метрологическими характеристиками эталонного трансформатора. При этом, для ТН номинальные коэффициенты трансформации должны быть одинаковыми, для ТТ номинальные коэффициенты трансформации должны быть либо одинаковыми, либо относиться, как 5 к 1. Номинальная сила вторичного тока ТТ, используемого в качестве эталонного, может быть установлена в диапазоне от 1 до 5 А. Процесс измерения осуществляется в автоматизированном режиме.

В конструкции компаратора приняты специальные меры для обеспечения работы в условиях повышенного уровня электромагнитных помех.

перевод верен
Директор ООО «ОЛТЕСТ»



В.В. Мисак

Конструктивно компаратор выполнен в виде блока прямоугольной формы, на передней панели которого расположены: мембранная клавиатура, индикатор для вывода информации, разъем для подключения кабеля связи с компьютером и выключатель. На задней панели компаратора расположены зажимы для подключения измерительных кабелей.

В комплект поставки компаратора входит источник тока СА3600, который состоит из четырех блоков прямоугольной формы: блока коммутации БК и трех трансформаторов силовых ТС1, ТС2, ТС3.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- 1 Номинальная частота рабочего напряжения – 50 Гц или 60 Гц.
- 2 Диапазоны измерений:
 - относительной разности вторичного напряжения двух ТН – от минус 15 до плюс 15 %;
 - относительной разности вторичного тока двух ТТ с одинаковой номинальной силой вторичного тока и для ТТ, номинальная сила вторичного тока которых относится как 5 к 1 – от минус 15 до плюс 15 %;
 - разности фаз вторичного напряжения двух ТН – от минус 300 до плюс 300 ';
 - разности фаз вторичного тока для двух ТТ с одинаковой номинальной силой вторичного тока и для ТТ, номинальная сила вторичного тока которых относится как 5 к 1 – от минус 300 до плюс 300 ';
 - активной мощности нагрузки во вторичной цепи ТН – от 0 до 500 Вт (при напряжении на нагрузке в диапазоне от 6 до 240 В и силе тока от 0 до 5 А);
 - реактивной мощности нагрузки во вторичной цепи ТН – от 0 до 500 В·А (при напряжении на нагрузке от 6 до 240 В и силе тока от 0 до 5 А);
 - активной проводимости нагрузки во вторичной цепи ТН – от 1×10^{-4} до 5×10^{-2} См (при напряжении на нагрузке от 6 до 240 В и силе тока от 0 до 5 А);
 - реактивной проводимости нагрузки во вторичной цепи ТН – от 1×10^{-4} до 5×10^{-2} См (при напряжении на нагрузке от 6 до 240 В и силе тока от 0 до 5 А);
 - активной мощности нагрузки во вторичной цепи ТТ – от 0 до 500 Вт (при напряжении на нагрузке от 0 до 100 В и силе тока от 0,01 до 10 А);
 - реактивной мощности нагрузки во вторичной цепи ТТ – от 0 до 500 В·А (при напряжении на нагрузке от 0 до 100 В и силе тока от 0,01 до 10 А);
 - активного и реактивного сопротивления нагрузки во вторичной цепи ТТ – от 0 до 200 Ом (при напряжении на нагрузке от 0 до 100 В и силе тока от 0,01 до 10 А);
 - СКЗГ вторичного напряжения ТН, которые используются в качестве эталонных, – от 0,1 до 240 В;
 - СКЗГ силы вторичного тока ТТ, которые используются в качестве эталонных, – от 0,01 до 10 А;
 - СКЗГ напряжения в цепях, питаемых от сети, – от 0,1 до 500 В;
 - СКЗГ силы тока в цепях, питаемых от сети, – от 0,05 до 10 А;
 - частоты вторичного тока ТТ и ТН, которые используются в качестве эталонных, и в цепях, которые питаются от сети, – от 48 до 62 Гц.

3 Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности при измерении относительной разности силы вторичного тока двух ТТ с одинаковой номинальной силой вторичного тока $\Delta_{\text{рД}}$:

- $\Delta_{\text{рД}} = \pm (0,005 \cdot |f_{\text{Дизм}}| + 1,5 \cdot 10^{-2} + 0,03 \cdot |\delta_{\text{Дизм}}/\delta_{\text{Димак}}|)$ % (при силе вторичного тока ТТ, который используется в качестве эталонного, от 0,01 до 0,05 А);
- $\Delta_{\text{рД}} = \pm (0,005 \cdot |f_{\text{Дизм}}| + 3 \cdot 10^{-3} + 0,03 \cdot |\delta_{\text{Дизм}}/\delta_{\text{Димак}}|)$ % (при силе вторичного тока ТТ, который используется в качестве эталонного, от 0,05 до 1,00 А);
- $\Delta_{\text{рД}} = \pm (0,005 \cdot |f_{\text{Дизм}}| + 2 \cdot 10^{-4} + 0,03 \cdot |\delta_{\text{Дизм}}/\delta_{\text{Димак}}|)$ % (при силе вторичного тока ТТ, который используется в качестве эталонного, от 1,00 до 10,00 А),

где:

$f_{\text{Дизм}}$ – числовое значение результата измерений относительной разности силы вторичного тока двух ТТ, выраженного в процентах;

$\delta_{\text{Дизм}}$ – числовое значение результата измерений разности фаз вторичного тока двух ТТ, выраженного в минутах;

Перевод верен
Директор ООО «ОЛТЕСТ»



В. В. Лысак

$\delta_{DI\max}$ – числовое значение верхней границы измерений разности фаз вторичного тока двух ТТ, равное 300 '.

4 Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности при измерении относительной разности силы вторичного тока двух ТТ с отношением номинальной силы вторичного тока 5 к 1:

– $\Delta_{fDI} = \pm (0,005 \cdot |f_{DI\text{изм}}| + 4 \cdot 10^{-3} + 0,03 \cdot |\delta_{DI\text{изм}}/\delta_{DI\max}|)$ % (при силе вторичного тока ТТ, который используется в качестве эталонного, от 0,05 до 0,5 А);

– $\Delta_{fDI} = \pm (0,005 \cdot |f_{DI\text{изм}}| + 2 \cdot 10^{-3} + 0,03 \cdot |\delta_{DI\text{изм}}/\delta_{DI\max}|)$ % (при силе вторичного тока ТТ, который используется в качестве эталонного, от 0,5 до 10,00 А),

где:

$f_{DI\text{изм}}$ – числовое значение результата измерений относительной разности силы вторичного тока двух ТТ, выраженного в процентах;

$\delta_{DI\text{изм}}$ – числовое значение результата измерений разности фаз вторичного тока двух ТТ, выраженного в минутах;

$\delta_{DI\max}$ – числовое значение верхней границы измерений разности фаз вторичного тока двух ТТ, равное 300 '.

5 Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности при измерении разности фаз вторичного тока двух ТТ с одинаковой номинальной силой вторичного тока $\Delta_{\delta DI}$, в минутах:

– $\Delta_{\delta DI} = \pm (0,005 \cdot |\delta_{DI\text{изм}}| + 0,5 + 0,7 \cdot |f_{DI\text{изм}}/f_{DI\max}|)$, при силе вторичного тока ТТ, который используется в качестве эталонного, от 0,01 до 0,25 А;

– $\Delta_{\delta DI} = \pm (0,005 \cdot |\delta_{DI\text{изм}}| + 0,03 + 0,7 \cdot |f_{DI\text{изм}}/f_{DI\max}|)$, при силе вторичного тока ТТ, который используется в качестве эталонного, от 0,25 до 10,00 А,

где:

$\delta_{DI\text{изм}}$ – числовое значение результата измерений разности фаз вторичного тока двух ТТ, выраженное в минутах;

$f_{DI\text{изм}}$ – числовое значение результата измерений относительной разности силы вторичного тока двух ТТ, выраженного в процентах;

$f_{DI\max}$ – числовое значение верхней границы измерений относительной разности силы вторичного тока двух ТТ, равное 15 %.

6 Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности при измерении разности фазы вторичного тока двух ТТ с отношением номинальной силы вторичного тока 5 к 1:

– $\Delta_{\delta DI} = \pm (0,005 \cdot |\delta_{DI\text{изм}}| + 0,6 + 0,7 \cdot |f_{DI\text{изм}}/f_{DI\max}|)$, при силе вторичного тока ТТ, который используется в качестве эталонного, от 0,05 до 0,25 А;

– $\Delta_{\delta DI} = \pm (0,005 \cdot |\delta_{DI\text{изм}}| + 0,1 + 0,7 \cdot |f_{DI\text{изм}}/f_{DI\max}|)$, при силе вторичного тока ТТ, который используется в качестве эталонного, от 0,25 до 10,00 А,

где:

$\delta_{DI\text{изм}}$ – числовое значение результата измерений разности фаз вторичного тока двух ТТ, выраженное в минутах;

$f_{DI\text{изм}}$ – числовое значение результата измерений относительной разности силы вторичного тока двух ТТ, выраженного в процентах;

$f_{DI\max}$ – числовое значение верхней границы измерений относительной разности силы вторичного тока двух ТТ, равное 15%.

7 Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности при измерении относительной разности вторичного напряжения двух ТН Δ_{fDU} :

– $\Delta_{fDU} = \pm (0,005 \cdot |f_{DU\text{изм}}| + 1 \cdot 10^{-3} + 0,03 \cdot |\delta_{DU\text{изм}}/\delta_{DU\max}|)$ % (при вторичном напряжении ТН, который используется в качестве эталонного, от 6 до 20 В);

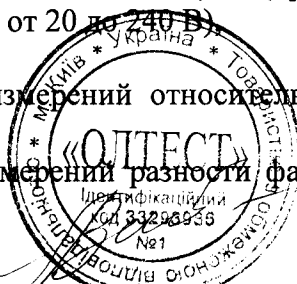
– $\Delta_{fDU} = \pm (0,005 \cdot |f_{DU\text{изм}}| + 1 \cdot 10^{-4} + 0,03 \cdot |\delta_{DU\text{изм}}/\delta_{DU\max}|)$ % (при вторичном напряжении ТН, который используется в качестве эталонного, от 20 до 240 В);

где:

$f_{DU\text{изм}}$ – числовое значение результата измерений относительной разности вторичного напряжения двух ТН, выраженного в процентах;

$\delta_{DU\text{изм}}$ – числовое значение результата измерений разности фаз вторичного напряжения двух ТН, выраженного в минутах;

перевод верен.
Директор ООО «ОЛТЕСТ»



В. В. Лысак

$\delta_{DU_{\max}}$ – числовое значение верхней границы измерений разности фаз вторичного напряжения двух ТН, равное 300'.

8 Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности при измерении разности фаз вторичного напряжения двух ТН $\Delta_{\delta DU}$, в минутах:

– $\Delta_{\delta DU} = \pm (0,005 \cdot |\delta_{DU_{\text{изм}}}| + 0,1 + 0,7 \cdot |f_{DU_{\text{изм}}}/f_{DU_{\max}}|)$, при вторичном напряжении ТН, который используется в качестве эталонного, от 6 до 20 В;

– $\Delta_{\delta DU} = \pm (0,005 \cdot |\delta_{DU_{\text{изм}}}| + 0,05 + 0,7 \cdot |f_{DU_{\text{изм}}}/f_{DU_{\max}}|)$, при вторичном напряжении ТН, который используется в качестве эталонного, от 20 до 240 В,

где:

$\delta_{DU_{\text{изм}}}$ – числовое значение результата измерений разности фаз вторичного напряжения двух ТН, выраженное в минутах;

$f_{DU_{\text{изм}}}$ – числовое значение результата измерений относительной разности вторичного напряжения двух ТН, выраженное в процентах;

$f_{DU_{\max}}$ – числовое значение верхней границы измерений относительной разности вторичного напряжения двух ТН, равное 15 %.

9 Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности при измерении активной мощности нагрузки во вторичной цепи ТН Δ_P , Вт:

$\Delta_P = \pm (0,005 \cdot \sqrt{P^2 + Q^2} + U_{2\text{ном}}^2 \cdot 10^{-6})$, при вторичном напряжении ТН от 6 до 30 В;

$\Delta_P = \pm (0,005 \cdot \sqrt{P^2 + Q^2} + U_{2\text{ном}}^2 \cdot 2 \cdot 10^{-7})$, при вторичном напряжении ТН от 30 до 50 В;

$\Delta_P = \pm (0,005 \cdot \sqrt{P^2 + Q^2} + U_{2\text{ном}}^2 \cdot 10^{-7})$, при вторичном напряжении ТН от 50 до 240 В,

где:

$U_{2\text{ном}}$ – числовое значение номинального вторичного напряжения ТН, который используется в качестве эталонного, В;

P – числовое значение результата измерений активной мощности, Вт;

Q – числовое значение результата измерений реактивной мощности, В·А.

10 Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности при измерении реактивной мощности нагрузки во вторичной цепи ТН Δ_Q , В·А:

$\Delta_Q = \pm (0,005 \cdot \sqrt{P^2 + Q^2} + U_{2\text{ном}}^2 \cdot 10^{-6})$, при вторичном напряжении ТН от 6 до 30 В;

$\Delta_Q = \pm (0,005 \cdot \sqrt{P^2 + Q^2} + U_{2\text{ном}}^2 \cdot 2 \cdot 10^{-7})$, при вторичном напряжении ТН от 30 до 50 В;

$\Delta_Q = \pm (0,005 \cdot \sqrt{P^2 + Q^2} + U_{2\text{ном}}^2 \cdot 10^{-7})$, при вторичном напряжении ТН от 50 до 240 В,

где:

$U_{2\text{ном}}$ – числовое значение номинального вторичного напряжения ТН, который используется в качестве эталонного, В;

P – числовое значение результата измерений активной мощности, Вт;

Q – числовое значение результата измерений реактивной мощности, В·А.

11 Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности при измерении активной проводимости нагрузки во вторичной цепи ТН Δ_G , См:

$\Delta_G = \pm (0,005 \cdot \sqrt{G^2 + B^2} + 10^{-6})$, при вторичном напряжении ТН от 6 до 30 В;

$\Delta_G = \pm (0,005 \cdot \sqrt{G^2 + B^2} + 2 \cdot 10^{-7})$, при вторичном напряжении ТН от 30 до 50 В;

$\Delta_G = \pm (0,005 \cdot \sqrt{G^2 + B^2} + 10^{-7})$, при вторичном напряжении ТН от 50 до 240 В,

где:

G – числовое значение результата измерений активной проводимости нагрузки, См;

B – числовое значение результата измерений реактивной проводимости нагрузки, См.

12 Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности при измерении реактивной проводимости нагрузки во вторичной цепи ТН Δ_B , См:

$\Delta_B = \pm (0,005 \cdot \sqrt{G^2 + B^2} + 10^{-6})$, при вторичном напряжении ТН от 6 до 30 В;

$\Delta_B = \pm (0,005 \cdot \sqrt{G^2 + B^2} + 2 \cdot 10^{-7})$, при вторичном напряжении ТН от 30 до 50 В;

$\Delta_B = \pm (0,005 \cdot \sqrt{G^2 + B^2} + 10^{-7})$, при вторичном напряжении ТН от 50 до 240 В,

ПЕРЕВОЗ ВЕРЕН
Директор ООО „ОЛТЕСТ“



В.В. Лысак

где:

G – числовое значение результата измерений активной проводимости нагрузки, См;

B – числовое значение результата измерений реактивной проводимости нагрузки, См.

13 Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности при измерении активной мощности нагрузки во вторичной цепи ТТ Δ_P , Вт:

$$\Delta_P = \pm (0,005 \cdot \sqrt{P^2 + Q^2} + I_{2\text{ном}}^2 \cdot 0,0003),$$

где:

$I_{2\text{ном}}$ – числовое значение номинального вторичного тока ТТ, который используется в качестве эталонного, выраженное в амперах;

P – числовое значение результата измерений активной мощности, выраженное в ваттах;

Q – числовое значение результата измерений реактивной мощности, выраженное в вольт-амперах.

14 Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности при измерении реактивной мощности нагрузки во вторичной цепи ТТ Δ_Q , В·А:

$$\Delta_Q = \pm (0,005 \cdot \sqrt{P^2 + Q^2} + I_{2\text{ном}}^2 \cdot 0,0003),$$

где:

$I_{2\text{ном}}$ – числовое значение силы номинального вторичного тока ТТ, который используется в качестве эталонного, выраженное в амперах;

P – числовое значение результата измерений активной мощности, выраженное в ваттах;

Q – числовое значение результата измерений реактивной мощности, выраженное в вольт-амперах.

15 Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности при измерении активного сопротивления нагрузки во вторичной цепи ТС Δ_R , Ом:

$$\Delta_R = \pm (0,005 \cdot \sqrt{R^2 + X^2} + 0,0003),$$

где:

R – числовое значение результата измерений активного сопротивления нагрузки, выраженное в омах;

X – числовое значение результата измерений реактивного сопротивления нагрузки, выраженное в омах.

16 Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности при измерении реактивного сопротивления нагрузки во вторичной цепи ТТ Δ_X , Ом:

$$\Delta_X = \pm (0,005 \cdot \sqrt{R^2 + X^2} + 0,0003),$$

где:

R – числовое значение результата измерений активного сопротивления нагрузки, выраженное в омах;

X – числовое значение результата измерений реактивного сопротивления нагрузки, выраженное в омах.

17 Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении СКЗГ напряжения во вторичной цепи ТН, используемого в качестве эталонного, – $\pm 0,5$ %.

18 Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении СКЗГ силы тока во вторичной цепи ТТ, используемого в качестве эталонного, – $\pm 0,5$ %.

19 Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении СКЗГ напряжения с использованием дифференциальных входов в цепях, питаемых от сети,

$$\pm (0,5 + 0,1 \cdot U_{\text{пов}}/U_X) \%,$$

где $U_{\text{пов}}$ – числовое значение напряжения помехи общего вида (синусоидальное напряжение с частотой промышленной сети между соединенными между собой входами и корпусом прибора), выраженное в вольтах;

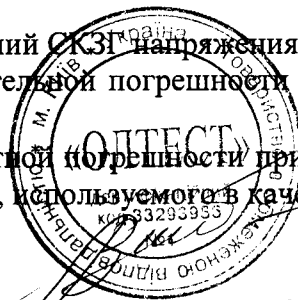
U_X – числовое значение результата измерений СКЗГ напряжения, выраженное в вольтах.

20 Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении СКЗГ силы тока в цепях, питаемых от сети, – $\pm 0,5$ %.

21 Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности при измерении частоты тока и напряжения во вторичной цепи трансформатора, используемого в качестве эталонного, и в цепях, питаемых от сети, – $\pm 0,1$ Гц.

Перевод верен

Директор ООО «ОЛТЕСТ»



В.В. Мясак

22 Габаритные размеры:

- компаратора СА507 – не более 250 мм х 150 мм х 345 мм;
- блока коммутаций БК – не более 480 мм х 260 мм х 180 мм;
- трансформатора силового ТС1 – не более 300 мм х 200 мм х 165 мм;
- трансформатора силового ТС2 – не более 300 мм х 200 мм х 165 мм;
- трансформатора силового ТС3 – не более 352 мм х 210 мм х 168 мм.

23 Масса:

- компаратора СА507 – не более 5 кг;
- блока коммутаций БК – не более 20 кг;
- трансформатора силового ТС 1 – не более 17 кг;
- трансформатора силового ТС2 – не более 17 кг;
- трансформатора силового ТС3 – не более 19 кг.

24 Средняя наработка на отказ – не менее 9000 часов.

25 Полный средний срок службы – не менее 8 лет.

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на переднюю панель компаратора фотохимическим методом и на эксплуатационную документацию – печатным способом.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплект поставки компаратора содержит:

- компаратор СА507 – 1 шт.;
- источник тока СА3600 – 1 компл.;
- кабели измерительные – 1 компл.;
- кабели силовые – 1 компл.;
- упаковка потребительская – 1 шт.;
- руководство по эксплуатации – 1 экз.;
- паспорт – 1 экз.

ПОВЕРКА ИЛИ КАЛИБРОВКА

Поверка компаратора производится в соответствии с методикой поверки, приведенной во второй части руководства по эксплуатации АМАК.411439.001 РЭ1.

Рабочие эталоны, необходимые для поверки компаратора после ремонта и в процессе эксплуатации:

- генератор сигналов низкочастотный ГЗ-123 по ТУ ЕХ3.269.113;
- магазины сопротивления Р4834 по ТУ 25-04.3919-80;
- меры электрической емкости Р597 по ТУ 25-04.729-76;
- меры сопротивления Р321 по ТУ 25-04.3368-78;
- вольтметр ВЗ-60 по ТУ ЯЫ2.710.081;
- частотомер ЧЗ-36 по ТУ ЕЭ2.721.085 Сп.

НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

ТУ У 33.2–33293986–003:2007 "Компаратор СА507. Технические условия".

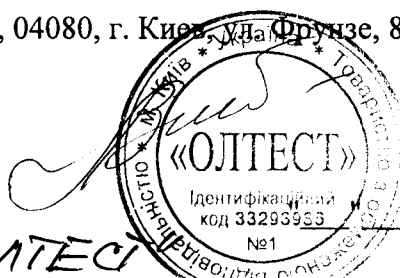
ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Компаратор СА507 соответствует требованиям ТУ У 33.2–33293986–003:2007.

Изготовитель – ООО "ОЛТЕСТ", 04080, г. Киев, ул. Фрунзе, 86. Тел. 331-46-21, 537-08-01, 227-66-65.

Директор ООО "ОЛТЕСТ"

перевод берен
Директор ООО "ОЛТЕСТ"



В.В. Лысак

2013 г.

В.В. Лысак